

## ARTIGO ORIGINAL



## Tendência da taxa de mortalidade por acidentes de trânsito entre motociclistas no estado de São Paulo, Brasil, de 2015 a 2020

### Trend of traffic accident mortality rate among motorcyclists in the state of São Paulo, Brazil, from 2015 to 2020

Rafael Carboni de Souza<sup>I,II</sup> , Luiz Carlos de Abreu<sup>I,II,III,IV</sup> , Beatriz Cecilio Bebiano<sup>I,III</sup> , Francisco Naildo Cardoso Leitão<sup>I,III,III</sup> , Luciano Miller Reis Rodrigues<sup>I,III</sup>

<sup>I</sup>Centro Universitário Faculdade de Medicina do ABC, Laboratório de Delineamento de Estudos e Escrita Científica – Santo André (SP), Brasil.

<sup>II</sup>Centro Universitário Faculdade de Medicina do ABC, Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Santo André (SP), Brasil.

<sup>III</sup>Universidade Federal do Acre, Centro de Ciências da Saúde e Esportes, Laboratório Multidisciplinar de Estudos e Redação Científica em Ciências da Saúde – Rio Branco (AC), Brasil.

<sup>IV</sup>Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Educação Integrada em Saúde – Vitória (ES), Brasil.

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a tendência da taxa de mortalidade de motociclistas decorrentes de lesões por acidentes de trânsito no estado de São Paulo, Brasil, nos anos de 2015 a 2020. **Métodos:** Estudo ecológico de delineamento de série temporal com dados secundários provenientes do Sistema de Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito do Estado de São Paulo (INFOSIGA), referentes aos óbitos de motociclistas decorrentes de lesões por acidentes de trânsito no estado de São Paulo, de 2015 a 2020. A variação percentual anual foi calculada pelo modelo de regressão de Prais-Winsten, utilizando o programa STATA 14.0. **Resultados:** Foram notificados 11.343 óbitos de motociclistas resultantes de lesões por acidentes de trânsito. A maior proporção de óbitos ocorreu entre indivíduos do sexo masculino (88,1%), entre 18 e 24 anos de idade (27,9%), nas duas regiões mais populosas e urbanizadas do estado. A distribuição da taxa de mortalidade apresentou mínima variação no período analisado, de 4,22 a 4,42 óbitos/100 mil habitantes. Entre as variáveis sociodemográficas analisadas, a tendência da mortalidade de motociclistas foi estacionária em sua maioria. **Conclusão:** A análise da taxa de mortalidade de motociclistas decorrentes de lesões por acidentes de trânsito no estado de São Paulo apresentou tendência estacionária.

**Palavras-chave:** Acidente de trânsito. Mortalidade. Motocicletas. Epidemiologia.

**AUTOR CORRESPONDENTE:** Luiz Carlos de Abreu. Av. Marechal Campos, 1468, Bonfim, CEP 09060-650, Vitória (ES), Brasil. E-mail: luiz.abreu@ufes.br

**CONFLITO DE INTERESSES:** nada a declarar.

**COMO CITAR ESSE ARTIGO:** Souza RC, Abreu LC, Bebiano BC, et al. Tendência da taxa de mortalidade por acidentes de trânsito entre motociclistas no estado de São Paulo, Brasil, de 2015 a 2020. Rev Bras Epidemiol. 2022; 25:e220037. <https://doi.org/10.1590/1980-549720220037.2>

Esse é um artigo aberto distribuído sob licença CC-BY 4.0, que permite cópia e redistribuição do material em qualquer formato e para qualquer fim desde que mantidos os créditos de autoria e de publicação original.

Recebido em: 29/06/2022

Revisado em: 26/08/2022

Aceito em: 13/09/2022



## INTRODUÇÃO

As lesões por acidentes de trânsito (LAT) são responsáveis em todo o mundo por 1,35 milhão de óbitos e mais de 50 milhões de feridos anualmente<sup>1</sup>. Dessas vítimas, 93% são oriundas de países em desenvolvimento e na grande maioria (73%) jovens do sexo masculino abaixo de 25 anos de idade<sup>1</sup>. O Brasil posiciona-se entre os dez países com maiores mortalidades por LAT<sup>2</sup>, totalizando 208.687 óbitos no período de 2015 a 2020<sup>3</sup>.

As mortes e lesões causadas por acidentes de trânsito constituem uma importante preocupação socioeconômica com impacto expressivo no produto interno bruto (PIB) de cerca de 5% nos países com renda de baixa a média<sup>4</sup>. O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) estimou custos nacionais anuais em 2014 de R\$ 40 bilhões com LAT em rodovias e de R\$ 10 bilhões nas áreas urbanas, superando um único acidente fatal o valor de R\$ 600 mil de prejuízo à sociedade<sup>5</sup>. Consequências físicas, psicológicas e familiares decorrentes de LAT também são marcantes, visto que a maioria das vítimas não retorna aos níveis de normalidade populacional de qualidade de vida<sup>6</sup>. A severidade das LAT está intimamente relacionada a dependência física, transtornos mentais e questões financeiras<sup>6</sup>.

Apesar da importante redução na mortalidade total de LAT observada no Brasil entre 1990 e 2015, os óbitos envolvendo motociclistas não apresentaram o mesmo comportamento<sup>7</sup>. O aumento da taxa de mortalidade em acidentes de trânsito com motociclistas é justificado principalmente pelo expressivo crescimento da frota nacional de motocicletas<sup>7</sup>. Estas são um meio de transporte de baixo custo e com frequência utilizadas como instrumento de trabalho, sobretudo para aqueles trabalhadores que realizam fretes e entregas<sup>8</sup>. A presença de motociclistas comerciais é evidente em centros urbanos do país, tendo em vista que atendem às necessidades de rapidez e agilidade da sociedade de consumo<sup>9,10</sup>.

As características próprias do veículo colocam o condutor em risco aumentado de lesões graves e óbitos, quando comparadas com as de outros tipos de veículo<sup>5</sup>. Também são determinantes na ocorrência dos acidentes a instabilidade do veículo, as condições de conservação da motocicleta e o fato de os motociclistas frequentemente utilizarem os espaços entre as faixas de rodagem<sup>11,12</sup>.

Nesse contexto, fica inevitável a maior probabilidade, potencializada pela frequência de comportamentos inadequados entre os condutores (velocidade excessiva, inexperiência, negligência quanto ao uso de capacete, consumo de álcool e drogas ilícitas), de ocorrerem LAT com envolvimento desse grupo especificamente<sup>13</sup>. Quando comparados com condutores e passageiros de automóveis, os motociclistas estão sujeitos a um risco até 20 vezes maior de acidentes de trânsito com resultados fatais<sup>8,14</sup>.

São diversos os esforços e as políticas públicas para redução das LAT em todo o mundo. O Plano Global da Dé-

cada de Ação 2021–2030 pela Segurança no Trânsito, da Organização das Nações Unidas (ONU), contempla meta de redução de pelo menos 50% das mortes, com foco nos países de baixa e média rendas. A ONU recomenda, entre algumas ações, o transporte multimodal, a diminuição das velocidades máximas, além de priorizar pedestres, ciclistas e usuários de transporte coletivo, desencorajando o uso de veículo particular em áreas urbanas de alta densidade<sup>15</sup>.

Este estudo teve como objetivo avaliar a tendência da taxa de mortalidade de motociclistas por LAT no estado de São Paulo, Brasil, no período de 2015 a 2020. A análise detalhada da mortalidade de motociclistas é primordial para que se possam identificar as condições e características relacionadas a fim de desenvolver e aprimorar políticas públicas tanto de suporte a LAT quanto de prevenção. As informações obtidas contribuem para ações direcionadas principalmente aos grupos mais vulneráveis, bem como suporte de estratégias de controle de tráfego.

## MÉTODOS

Trata-se de estudo ecológico de séries temporais, para o qual foram utilizados os dados do Sistema de Informações Gerenciais de Acidentes de Trânsito do Estado de São Paulo (INFOSIGA), no período compreendido entre 1º de janeiro de 2015 e 31 de dezembro de 2020. O INFOSIGA é um banco de dados, de atualização mensal, que integra informações provenientes dos 645 municípios do estado, constituindo um grande avanço, por fornecer suporte fundamental para eficácia das políticas públicas voltadas à prevenção de acidentes de trânsito, já que outras bases de dados são atualizadas apenas uma vez ao ano<sup>16</sup>. No INFOSIGA, diferentemente do Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (DATASUS) e do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), não é usada a 10ª Revisão da Classificação Internacional de Doenças (CID 10); ele alimenta-se com dados de boletins de ocorrências da Polícia Civil, da Polícia Militar e da Polícia Rodoviária Federal.

Por meio da ferramenta *online* Painel de Resultados (disponível em <http://www.infosiga.sp.gov.br>), é possível acessar o banco de dados do INFOSIGA, realizar tabulações, obter dados sociodemográficos dos envolvidos e outras características do acidente, como: dia e hora, mecanismo do acidente, ocorrência de óbitos, especificações dos veículos e das vias. A coleta foi realizada por dois pesquisadores treinados e designados pelos autores, e um terceiro investigador foi responsável por corrigir possíveis discrepâncias.

O estado de São Paulo, local do estudo, é uma unidade federativa do Brasil com 46.649.132 habitantes em uma área de 248.219,485 km<sup>2</sup> e índice de desenvolvimento humano de 0,783. Posiciona-se como o estado brasileiro com maior concentração de veículos automotores, total de 30.778.960 veículos, sendo 4.951.261 motocicletas<sup>17</sup>.

Os óbitos foram contabilizados pelas mortes causadas por LAT com envolvimento de motociclistas notificadas no

INFOSIGA. Para construção das taxas de mortalidade, coletaram-se dados da população residente no estado de São Paulo, dos censos de 2010, pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e de projeções intercensitárias para os anos do período analisado (2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020), conforme informações disponibilizadas pelo DATASUS<sup>3</sup>.

Foram incluídos todos os acidentes de trânsito ocorridos no período entre 2015 e 2020, no estado de São Paulo, cujo desfecho tenha sido o óbito de motociclista (condutor e/ou passageiro). Excluíram-se os acidentes de trânsito com envolvimento de motociclistas sem óbitos, bem como outros acidentes exclusivos de outros veículos e meios de transporte.

As variáveis de interesse do estudo foram:

- Ano do óbito: 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020;
- Sexo: masculino e feminino;
- Faixa etária: 0–17, 18–24, 25–29, 30–34, 35–39, 40–44, 45–49, 50–54, 55–59, 60–64, 65–69, 70–74, 75–79 e 80 anos ou mais;
- Dia da semana: segunda, terça, quarta, quinta, sexta-feira, sábado e domingo;
- Turno: madrugada, manhã, tarde e noite;

- Local do óbito: estabelecimento de saúde, via e outros;
- Envolvimento de outro veículo: automóvel, bicicleta, caminhão, motocicleta, ônibus, pedestre, outros e não houve;
- Jurisdição da via: municipal, estadual e federal;
- Região administrativa do estado de São Paulo: Araçatuba, Baixada Santista, Barretos, Bauru, Campinas, Central, Franca, Itapeva, Marília, Metropolitana de São Paulo, Presidente Prudente, Registro, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, São José dos Campos e Sorocaba (Figura 1).

A análise de tendências das taxas de mortalidade foi realizada utilizando-se o teste de regressão linear de Prais-Winsten, conforme proposto por Antunes e Cardoso<sup>18</sup>, o qual prevê a correção da autorrelação de primeira ordem. Esse processo considerou a taxa de mortalidade a variável dependente e a variável independente os anos da série histórica. A variação percentual anual (VPA) foi calculada levando-se em conta o nível de significância de 95%, conforme as Equações 1, 2 e 3.

$$VPA = (10^{\beta} - 1) \times 100\% \quad (1)$$

$$(IC95\%)_{\mu} = (10^{\beta_{max}} - 1) \times 100\% \quad (2)$$

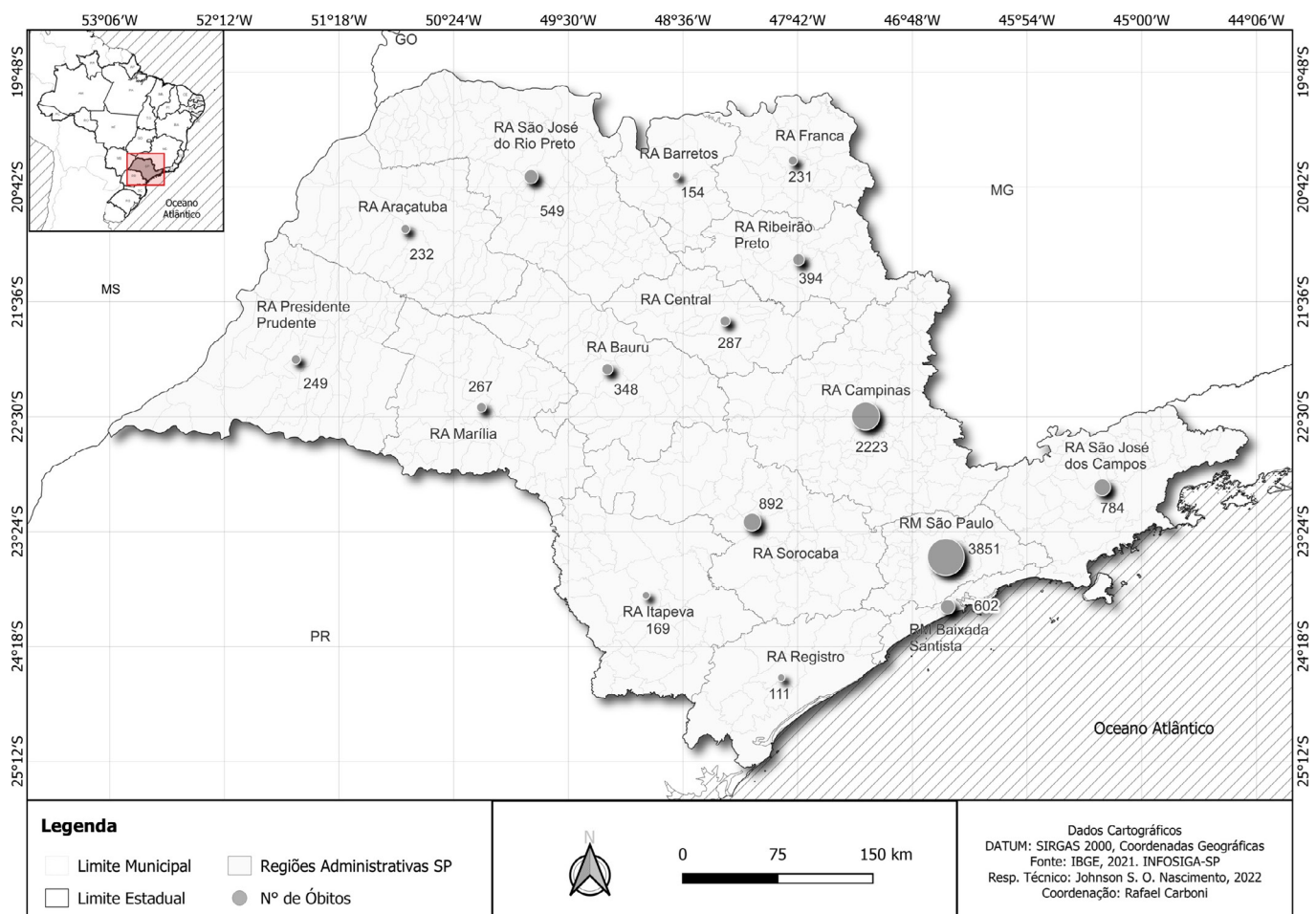


Figura 1. Mapa das regiões administrativas do estado de São Paulo, Brasil, e frequência absoluta de óbitos de motociclistas decorrentes de lesões por acidentes de trânsito de 2015 a 2020.

$$(IC95\%)_{\mu} = (10^{\beta_{min}} - 1) \times 100\% \quad (3)$$

Em que:

$\beta$ : coeficiente angular da regressão linear;

$ul$ : limite superior;

$ll$ : limite inferior do intervalo de confiança.

As tendências da mortalidade de motociclistas por LAT e de suas variáveis foram classificadas conforme o valor de VPA. Consideraram-se como tendência crescente os valores de VPA positivos, decrescentes os valores negativos e estacionários os resultados de VPA com  $p > 0,05$ . Todas as análises foram realizadas no programa estatístico STATA 14.0 (College Station, TX, Estados Unidos da América).

Por fim, para fins de comparação entre bancos de dados, outro levantamento epidemiológico semelhante foi feito com informações disponíveis no SIM. Contabilizaram-se todos os óbitos por causas externas de morbidade e de mortalidade ocorridos no mesmo período, entre 2015 e 2020, no estado de São Paulo. As categorias de acidentes de transporte consideradas, de acordo com o CID 10, foram:

V20-V29: Motociclista traumatizado em um acidente de transporte;

V30-V39: Ocupante de triciclo motorizado traumatizado em um acidente de transporte.

O presente estudo envolveu apenas a descrição e análise de dados secundários. Todas essas fontes de informa-

ção são de domínio público. Não foram coletadas informações adicionais que não sejam de livre acesso. De modo especial, nenhuma informação com identificação individual foi obtida para a realização deste estudo.

Conforme Resolução nº 510/2016, de 7 de abril de 2016, do Conselho Nacional de Saúde, não serão registradas nem avaliadas pelo sistema Comitês de Ética em Pesquisa (CEP)/Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) pesquisas que utilizem informações de acesso público, nos termos da Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011.

## RESULTADOS

Foram notificados no INFOSIGA 11.343 óbitos de motociclistas por acidentes de trânsito no estado de São Paulo, durante o período de 2015 a 2020. Tal resultado foi 25,6% superior aos 9.032 óbitos de motociclistas notificados no SIM (Tabela suplementar 2). Entre os óbitos registrados no INFOSIGA, a maior proporção ocorreu entre indivíduos do sexo masculino (88,1%), com idade entre 18–24 anos, e 67,52% dos casos se concentraram no grupo de adultos jovens de 18–39 anos. Observou-se que a maior parcela dos óbitos ocorreu de sexta-feira a domingo (56% dos casos), com destaque aos turnos da tarde e da noite, que totalizaram 54,6%. As menores incidências de óbitos concentraram-se nas terças-feiras e no turno da manhã (Tabela 1).

Os óbitos ocorridos na via, isto é, no local do acidente, foram menos frequentes do que aqueles em estabeleci-

**Tabela 1. Frequências absolutas e relativas de óbitos, variação percentual anual e tendência da mortalidade de motociclistas decorrente de lesões por acidentes de trânsito no estado de São Paulo, Brasil, 2015 a 2020.**

Variáveis	n	%	VPA	IC95%		p-valor	Tendência
<b>2015-2020</b>	<b>11.343</b>	<b>100</b>	<b>-0,19</b>	<b>-0,99</b>	<b>0,63</b>	<b>0,55</b>	<b>-</b>
Sexo							
Masculino	9.989	88,1	0,32	-0,43	1,07	0,307	-
Feminino	1.201	10,6	4,66	-0,72	10,34	0,075	-
Não disponível	153	1,3					
Faixa etária (anos)							
0 a 17	423	3,7	-17,87	-23,49	-11,84	0,002	↓
18 a 24	3.166	27,9	1,30	-1,34	4,02	0,246	-
25 a 29	1.708	15,1	-2,31	-4,71	0,15	0,06	-
30 a 34	1.519	13,4	-2,16	-3,42	-0,89	0,009	↓
35 a 39	1.266	11,2	1,77	-1,50	5,15	0,21	-
40 a 44	970	8,6	0,28	-3,93	4,67	0,864	-
45 a 49	815	7,2	2,03	0,24	3,85	0,035	↑
50 a 54	527	4,6	4,29	-5,27	14,82	0,291	-
55 a 59	369	3,3	6,78	3,42	10,24	0,005	↑
60 a 64	201	1,8	7,83	-8,74	27,42	0,278	-
65 a 69	103	0,9	7,79	-0,86	17,18	0,067	-
70 a 74	52	0,5	4,49	-18,24	33,55	0,645	-
75 a 79	21	0,2	14,82	-3,35	36,41	0,09	-
80 ou mais	8	0,1	0,07	-22,28	28,84	0,994	-
Não disponível	195	1,7					

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Variáveis	n	%	VPA	IC95%		p-valor	Tendência
<b>2015-2020</b>	<b>11.343</b>	<b>100</b>	<b>-0,19</b>	<b>-0,99</b>	<b>0,63</b>	<b>0,55</b>	<b>-</b>
Dia da semana							
Segunda	1.329	11,7	1,62	-5,02	8,73	0,545	-
Terça	1.166	10,3	1,82	-2,90	6,77	0,352	-
Quarta	1.181	10,4	2,76	-5,81	12,11	0,435	-
Quinta	1.318	11,6	-3,43	-5,32	-1,49	0,008	↓
Sexta	1.534	13,5	0,53	-4,31	5,61	0,781	-
Sábado	2.312	20,4	-0,15	-1,31	1,02	0,742	-
Domingo	2.503	22,1	-2,26	-4,91	0,45	0,081	-
Turno							
Madrugada	2.340	20,6	-2,05	-2,96	-1,13	0,004	↓
Manhã	1.999	17,6	0,46	-1,19	2,13	0,486	-
Tarde	2.512	22,1	0,97	-2,43	4,50	0,478	-
Noite	3.690	32,5	1,57	0,89	2,26	0,003	↑
Não disponível	802	7,1					
Local de óbito							
Estação de saúde	6.237	55	1,81	-2,22	6	0,285	-
Via	4.493	39,6	-2,48	-7,80	3,15	0,282	-
Outros	506	4,5	5,81	-9,39	23,55	0,369	-
Não disponível	107	0,9					
Envolvimento de outro veículo							
Automóvel	2.671	23,5	80	-2,61	232,71	0,057	-
Bicicleta	37	0,3	50,16	-20,11	182,24	0,133	-
Caminhão	1.043	9,2	100,78	4,84	284,51	0,041	↑
Motocicleta	497	4,4	69,72	-3,19	197,55	0,059	-
Ônibus	429	3,8	84,36	-7,40	267,07	0,069	-
Pedestre	27	0,2	4,15	-93,87	1669,29	0,885	-
Outros	56	0,5	-4,64	-69,24	195,58	0,873	-
Não houve	2.040	18,0	90,32	25,86	187,80	0,012	↑
Não disponível	4.543	40,1					
Jurisdição							
Estadual	3.491	30,8	-2,49	-6,34	1,52	0,157	-
Federal	391	3,4	2,59	-2,37	7,80	0,225	-
Municipal	6.974	61,5	0,56	-7,47	9,28	0,862	-
Não disponível	487	4,3					
Região administrativa							
Araçatuba	232	2,0	2,36	-4,28	9,47	0,389	-
Baixada Santista	602	5,3	-1,58	-6,29	3,38	0,42	-
Barretos	154	1,4	10,24	-5,72	28,90	0,159	-
Bauru	348	3,1	1,18	-9,09	12,60	0,777	-
Campinas	2.223	19,6	0,41	-2,05	2,94	0,669	-
Central	287	2,5	4,71	-4,35	14,63	0,231	-
Franca	231	2,0	0,01	-5,65	6,02	0,995	-
Itapeva	169	1,5	2,23	-20,18	30,93	0,816	-
Marília	267	2,4	-3,63	-8,14	1,09	0,098	-
Metropolitana de São Paulo	3.851	34	-1,53	-5,32	2,42	0,338	-
Presidente Prudente	249	2,2	-4,76	-8,08	-1,33	0,019	↓
Registro	111	1	-6,76	-22,81	12,64	0,362	-
Ribeirão Preto	394	3,5	-0,63	-9,38	8,96	0,858	-
São José do Rio Preto	549	4,8	1,58	-5,95	9,71	0,602	-
São José dos Campos	784	6,9	-3,17	-10,47	4,74	0,318	-
Sorocaba	892	7,9	4,16	0,55	7,90	0,033	↑

VPA: variação percentual anual; IC95%: intervalo de confiança de 95%; -: tendência estacionária; ↑: tendência crescente; ↓: tendência decrescente.



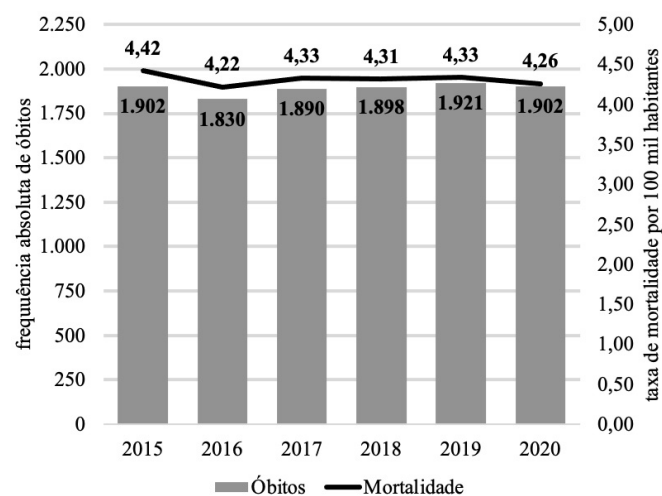
mentos de saúde, 39,6 e 55%, respectivamente. As ocorrências em outros locais totalizaram 5,4% das mortes. As vias municipais dos grandes conglomerados populacionais do estado de São Paulo, regiões administrativas de Campinas e Metropolitana de São Paulo, configuraram os principais locais de óbitos por acidentes motociclísticos, concentrando 53,5% das ocorrências. As regiões administrativas de Barretos e Registro posicionaram-se com as ocorrências de óbitos de motociclistas mais reduzidas, somando 2,4% dos casos (Tabela 1) (Figura 1).

Acidentes com envolvimento de outros veículos, principalmente automóveis (23,5%) e caminhões (9,2%), superaram aqueles sem a participação de outros meios de transporte (18%) ou pedestres (0,2%). Além desses achados, destaca-se nessa variável de maneira específica elevado percentual de dados faltantes, 40,1%, descrito como “não disponível”. Os dados faltantes somaram 7,1% na variável “turno”, entretanto no restante, ou se mantiveram abaixo de 5%, ou não ocorreram.

A distribuição dos óbitos ocorridos entre os anos de 2015 e 2020 é homogênea. A frequência de óbitos por ano não apresentou variações de destaque. Isso se confirma pela mínima variação da taxa de mortalidade no período analisado, de 4,22 a 4,42 óbitos de motociclistas por 100 mil habitantes (Figura 2) (Tabela suplementar 3).

A Tabela 1 apresenta os resultados das estimativas da regressão de Prais-Winsten sobre a taxa de mortalidade de acidentes motociclísticos no estado de São Paulo de 2015 a 2020. Entre as variáveis analisadas, a tendência da mortalidade de motociclistas por LAT foi estacionária em sua maioria (Tabela suplementar 4).

Apresentaram tendência crescente, isto é, VPA com valor positivo: óbitos ocorridos no turno da noite nas faixas etárias de 45–49 e 55–59 anos; na região administrativa de Sorocaba; acidentes com envolvimento de caminhões;



**Figura 2. Frequência absoluta de óbitos por ano e taxa de mortalidade por 100 mil habitantes de motociclistas decorrentes de lesões por acidentes de trânsito no estado de São Paulo, Brasil, de 2015 a 2020.**

e aqueles sem participação de outro meio de transporte ou pedestre. Contrariamente, demonstraram tendência decrescente, VPA com valores negativos, as mortalidades das seguintes variáveis: dia da semana quinta-feira; turno madrugada; região administrativa de Presidente Prudente; e as faixas etárias 0–17 e 30–34 anos (Tabela 1).

## DISCUSSÃO

Os resultados apresentados apontam para a estabilidade temporal da taxa de mortalidade de motociclistas por LAT no estado de São Paulo no período de 2015 a 2020. Essa tendência estacionária merece destaque, pois, tratando-se de uma causa externa de óbito passível de prevenção (políticas públicas, educação no trânsito, melhora das condições das vias e de trabalho), espera-se que haja queda anual de tal indicador. Apesar desse resultado, de acordo com Aquino et al.<sup>2</sup>, no período compreendido entre 2010 e 2016, a tendência de óbitos de motociclistas no estado de São Paulo foi crescente.

A mortalidade de motociclistas no estado de São Paulo se posicionou abaixo das taxas nacional e das regiões Centro-Oeste, Norte e Nordeste, macrorregiões brasileiras as quais apresentam a maior incidência de óbitos de motociclistas, sendo a cidade de Boa Vista, capital do estado de Roraima, a capital brasileira com a maior taxa (16,1 óbitos/100 mil habitantes)<sup>2,8</sup>. Todavia, a mortalidade por LAT encontra-se acima das de países como Estados Unidos da América e Canadá, os quais apresentam médias abaixo de 1,5 óbito/100 mil habitantes<sup>19</sup>.

Esses resultados podem ser considerados consequências de múltiplos fatores presentes principalmente nos centros urbanos, visto que mais da metade dos óbitos ocorreu em vias municipais, nas duas mais populosas e urbanizadas regiões administrativas do estado de São Paulo: Campinas e Metropolitana de São Paulo.

O tráfego aumentado de veículos automotores, a utilização da motocicleta como instrumento de trabalho e constantes exigências inerentes ao exercício profissional também se combinam na manutenção da alta mortalidade, alcançando proporções próximas a 30% de todos os óbitos relativos aos acidentes de trânsito<sup>8</sup>. A exposição desse grupo é ainda mais potencializada pelas longas jornadas de trabalho, pela inexperiência do condutor e pela adoção de altas velocidades nas vias (acima de 80 km/h)<sup>10,20</sup>.

Considerando ações públicas na cidade de São Paulo no período de 2010 a 2016, a redução da velocidade máxima em vias públicas contribuiu para acentuado declínio da mortalidade por LAT. Entre os homens, a taxa de mortalidade foi de 18,46 para 10,99 óbitos/100 mil habitantes. Já entre as mulheres, a redução foi de 3,66 para 2,80 óbitos/100 mil habitantes<sup>21</sup>.

Os acidentes de trânsito que resultam no óbito de motociclistas frequentemente apresentam envolvimento de outro veículo. Tal informação vai ao encontro da realidade

dos centros urbanos, caracterizados por maiores concentrações de veículos e trânsito, confrontados pela necessidade de agilidade nos deslocamentos para as mais diversas atividades<sup>9,22</sup>. Estudo realizado por meio da análise de 378 acidentes de trânsito com motociclistas em centro urbano na Índia, com 3,8 milhões de habitantes, encontrou envolvimento de outros veículos em 59% das ocorrências<sup>23</sup>.

Outro estudo, este realizado no Irã entre os anos de 2011 e 2017, que incluiu óbitos de motociclistas, identificou que, das 122.682 mortes por LAT, 28.356 (23,1%) eram motociclistas, e em 80,2% houve envolvimento de outro veículo. Desses casos, 95,3% eram homens, sendo cerca de 30% da faixa etária entre 18 e 24 anos de idade<sup>24</sup>. Mais da metade dos óbitos apresentou traumatismo cranioencefálico como causa principal, fato intimamente relacionado à alta mortalidade antes da chegada aos serviços de saúde<sup>23,24</sup>. O presente estudo identificou que no estado de São Paulo 39% dos óbitos ocorreram na via, sendo possível inferir o alto índice de lesões graves entre os motociclistas.

A maioria dos óbitos decorre de traumas cranioencefálicos ou viscerais e se dá no local do acidente ou até 24 horas após sua ocorrência<sup>25,26</sup>. Estudo conduzido entre os anos de 2011 e 2015 em centro de trauma na Malásia, país com a maior mortalidade por LAT do sudeste asiático, identificou após a análise de 1.653 pacientes submetidos a tratamentos de lesões provenientes de acidentes de trânsito por motocicleta o trauma cranioencefálico como o principal preditor de mortalidade, elevando o risco de óbito em cerca de quatro vezes<sup>27</sup>. Estudo de coorte com 7.813 atendimentos de motociclistas em serviços de urgência e emergência indicou o uso do capacete como o responsável pela redução de 76% na ocorrência de traumas cranioencefálicos e de 28% dos encaminhamentos para outros serviços, internações ou óbitos<sup>28</sup>.

No período analisado, praticamente um terço dos óbitos ocorreu no turno da noite. Essa distribuição pode ser explicada por cansaço do fim do dia, elevação do fluxo de veículos, variação da visibilidade, veículos não sinalizados, menor fiscalização da polícia, excesso de velocidade e uso de álcool ou drogas. A combinação entre uso de substâncias entorpecentes e condução imprudente de automotores é mais frequente nos fins de semana<sup>20,28</sup>, fato que contribui para a maior concentração dos óbitos observada nesses dias. De acordo com investigação realizada no Instituto Médico Legal do estado de São Paulo, no ano de 2005, 42,3% dos condutores de veículos automotores que foram a óbito por LAT apresentavam níveis séricos de álcool superiores a 0,6 g/L. Entre os motociclistas, níveis superiores a 0,1 g/L foram identificados em 27,6% dos óbitos. Os autores também apontam o turno da madrugada dos sábados e domingos como o período mais frequente para LAT fatais, com e sem o consumo de álcool<sup>29</sup>.

Análise de séries temporais sobre o impacto da Lei Seca (Lei nº 11.705, de 2008), que penaliza o condutor flagrado sob a influência de álcool ou de qualquer substância psi-

coativa, na mortalidade por LAT nas unidades federativas do Brasil, apontou diminuição significativa apenas em Santa Catarina e no Distrito Federal, apresentando estabilidade no estado de São Paulo<sup>30</sup>. Outro estudo sobre o impacto da implementação do Código de Trânsito Brasileiro (CTB) e da Lei Seca na mortalidade por LAT no estado do Paraná, Brasil, entre 1980 e 2014 mostrou que após a implantação do CTB houve redução de 9,69 óbitos/100 mil habitantes por ano para todas as categorias de acidentes de trânsito. O maior impacto foi observado na faixa etária de 20 a 29 anos. Entretanto, após a Lei Seca, as tendências mantiveram-se estacionárias para condutores de motocicletas<sup>31</sup>.

Em relação à idade das vítimas, houve tendência crescente em faixas etárias superiores, de 45 a 49 e 55 a 59 anos de idade. Apesar da menor incidência de acidentes de trânsito, faixas etárias superiores demonstram maiores concentrações de casos graves e, conseqüentemente, aumento da letalidade, com risco duas vezes maior de óbito como desfecho em idades superiores a 35 anos<sup>27,32</sup>.

Ainda sobre a faixa etária, nota-se tendência decrescente em dois grupos: jovens de 0 a 17 e de 30 a 34 anos de idade. Assim como diversos óbitos de causas violentas, os decorrentes por acidentes motociclísticos vitimizam na sua maior parcela adultos jovens do sexo masculino, os quais superam neste e em diversos outros estudos 70% das ocorrências<sup>20,29,32-35</sup>.

A maior prevalência de acidentes nessa faixa etária tem conseqüências socioeconômicas negativas para a sociedade, uma vez que se trata de indivíduos em plena idade produtiva. Logo, as diversas lesões, temporárias ou permanentes, bem como os óbitos, interrompem as atividades laborais, deixando de gerar renda e produção ao sistema econômico, além de acarretar elevados custos ao sistema de saúde, com internações hospitalares e reabilitações<sup>33</sup>.

O detalhamento das características dos indivíduos envolvidos, bem como das diversas condições das ocorrências, é de extrema importância para o entendimento dos processos e planejamentos de ações públicas. A utilização de séries temporais, nesse caso, contribui com a verificação dos resultados das medidas com fins preventivos, isto é, aponta a projeção futura resultante do adotado no presente e no passado. Portanto, torna-se mais uma importante ferramenta para auxiliar no ajuste, adequação, investimentos e inovação de políticas públicas que resultem na redução de óbitos relacionados às LAT.

Este estudo foi realizado mediante a análise de banco de dados de domínio público. O preenchimento dos dados referentes às variáveis analisadas não está sujeito ao controle dos autores deste estudo, contribuindo para a presença de dados faltantes. As informações disponibilizadas tampouco incluem a condição de uso da motocicleta (lazer, transporte, comercial), uso de álcool ou outras drogas, nem cor e escolaridade das vítimas, não sendo possível mensurar tais associações com a mortalidade por LAT no estado de São Paulo.

A análise da mortalidade de motociclistas por LAT no estado de São Paulo apresentou tendência estacionária. Tal resultado reforça a necessidade de estratégias e políticas eficazes com enfoque na população mais jovem e do sexo masculino, bem como aprimoramento da fiscalização para prevenção de LAT (redução da velocidade média, combate ao uso de álcool e drogas), principalmente em áreas urbanas do estado.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. Road traffic injuries [Internet]. 2022 [acessado em 8 ago. de 2022]. Disponível em: [https://www.who.int/health-topics/road-safety#tab=tab\\_1](https://www.who.int/health-topics/road-safety#tab=tab_1).
2. Aquino EC, Antunes JLF, Morais Neto OL. Mortality by road traffic injuries in Brazil (2000–2016): capital cities versus non-capital cities. *Rev Saúde Pública* 2020; 54: 122. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2020054001703>
3. Brasil. Ministério da Saúde. DATASUS tecnologia da Informação a Serviço do SUS. Óbitos por causas externas – Brasil. [Internet]. 2020 [acessado em 17 mai. de 2021] Disponível em: <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?sim/cnv/ext10uf.def>
4. World Health Organization. Global status report on road safety 2015. Geneva: World Health Organization; 2015.
5. Rissanen R, Berg HY, Hasselberg M. Quality of life following road traffic injury: a systematic literature review. *Accid Anal Prev* 2017; 108: 308-20. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.09.013>
6. Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Acidentes de trânsito nas rodovias federais brasileiras: caracterização, tendências e custos para sociedade. Relatório de Pesquisa. Brasília: IPEA; 2015.
7. Ladeira RM, Malta DC, Morais Neto OL, Montenegro MMS, Soares Filho AM, Vasconcelos CH, et al. Acidentes de transporte terrestre: estudo Carga Global de Doenças, Brasil e unidades federadas, 1990 e 2015. *Rev Bras Epidemiol* 2017; 20(suppl 1): 157-70. <https://doi.org/10.1590/1980-5497201700050013>
8. Corgozinho MM, Montagner MA, Rodrigues MAC. Vulnerabilidade sobre duas rodas: tendência e perfil demográfico da mortalidade decorrente da violência no trânsito motociclístico no Brasil, 2004-2014. *Cad Saúde Colet* 2018; 26(1): 92-9. <https://doi.org/10.1590/1414-462X201800010163>
9. Soares DFPP, Mathias TAF, Silva DW, Andrade SM. Motociclistas de entrega: algumas características dos acidentes de trânsito na Região Sul do Brasil. *Rev Bras Epidemiol* 2011; 14(3): 435-44. <https://doi.org/10.1590/S1415-790X2011000300008>
10. Silva DW, Andrade SM, Soraes DA, Soares DFPP, Mathias TAF. Perfil do trabalho e acidentes de trânsito entre motociclistas de entregas em dois municípios de médio porte do Estado do Paraná, Brasil. *Cad Saúde Pública* 2008; 24(11): 2643-52. <https://doi.org/10.1590/S0102-311X2008001100019>
11. Oliveira NLB, Souza RMC. Fatores associados ao óbito de motociclistas nas ocorrências de trânsito. *Rev Esc Enferm USP* 2012; 46(6): 1379-86. <https://doi.org/10.1590/S0080-62342012000600014>
12. Botelho LJ, Gonzaga HN. Mortalidade por acidentes motociclísticos: estudo comparativo entre Santa Catarina e Brasil. *Bol Curso Med UFSC* 2017; 8(3): 8-14. <https://doi.org/10.32963/bcmufsc.v3i8.2427>
13. Malta DC, Andrade SSCA, Gomes N, Silva MMA, Morais Neto OL, Reis AAC, et al. Lesões no trânsito e uso de equipamento de proteção na população brasileira, segundo estudo de base populacional. *Ciê Saude Colet* 2016; 21(2): 399-409. <https://doi.org/10.1590/1413-81232015212.23742015>
14. Beck LF, Dellinger AM, O'Neil ME. Motor vehicle crash injury rates by mode of travel, United States: using exposure-based methods to quantify differences. *Am J Epidemiol* 2007; 166(2): 212-8. <https://doi.org/10.1093/aje/kwm064>
15. United Nations General Assembly. Improving the global road safety: resolution [Internet] 2020. [acessado em 26 set. 2022]. Disponível em: <https://digitalibrary.un.org/record/3879711>
16. Carneiro LP, Battistella LR. Two innovative Brazilian programs relating to road safety prevention. A case study. *Sao Paulo Med J* 2019; 137(suppl): 2-7. <https://doi.org/10.1590/1516-3180.2019.13715019lpc>
17. Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Cidades. São Paulo [Internet]. 2020 [acessado em 20 mai. 2021]. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/pesquisa/22/28120?ano=2020>
18. Antunes JLF, Cardoso MRA. Uso da análise de séries temporais em estudos epidemiológicos. *Epidemiol Serv Saúde* 2015; 24(3): 565-76. <https://doi.org/10.5123/S1679-49742015000300024>
19. Rodrigues EMS, Villaveces A, Sanhueza A, Escamilla-Cejudo JA. Trends in fatal motorcycle injuries in the Americas, 1998-2010. *Int J Inj Contr Saf Promot* 2014; 21(2): 170-80. <http://doi.org/10.1080/17457300.2013.792289>
20. Mascarenhas MDM, Souto RMCV, Malta DC, Silva MMA, Lima CM, Montenegro MMS. Characteristics of motorcyclists involved in road traffic accidents attended at public urgent and emergency services. *Ciê Saude Colet* 2016; 21(12): 3661-71. <https://doi.org/10.1590/1413-812320152112.24332016>
21. Leitão PA, Bezerra IMP, Santos EFS, Ribeiro SL, Takasu JM, Carlesso JS, et al. Mortalidade por acidentes de trânsito, antes e após redução da velocidade média de veículos automotores na cidade de São Paulo, Brasil, no período de 2010 a 2016. *J Hum Growth Dev* 2019; 29(1): 83-92. <https://dx.doi.org/10.7322/jhgd.157755>
22. Rios PAA, Mota ELA, Ferreira LN, Cardoso JP, Santos GJ, Rodrigues TB. Traffic accidents among drivers: incidence and differences between motorcyclists and car drivers in population-based study. *Rev Bras Epidemiol* 2019; 22: E190054. <https://doi.org/10.1590/1980-549720190054>
23. Fitzharris M, Dandona R, Kumar GA, Dandona L. Crash characteristics and patterns of injury among hospitalized motorised two-wheeled vehicle users in urban India. *BMC Public Health* 2009; 9: 11. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-9-11>



24. Barzegar A, Ghadipasha M, Forouzesh M, Valiyari S, Khademi A. Epidemiologic study of traffic crash mortality among motorcycle users in Iran (2011–2017). *Chin J Traumatol* 2020; 23(4): 219-23. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2020.05.008>
25. Koizumi MS. Padrão das lesões nas vítimas de acidentes de motocicleta. *Rev Saúde Pública* 1992; 26(5): 306-15. <https://doi.org/10.1590/S0034-89101992000500002>
26. Oliveira NLB, Souza RMC. Risco de lesões em motociclistas nas ocorrências de trânsito. *Rev Esc Enferm USP* 2012; 46(5): 1133-40. <https://doi.org/10.1590/s0080-62342012000500014>
27. Tan-Chor-Lip H, Tan JH, Mohamad Y, Ariffin AC, Imran R, Azmah-Tuan-Mat, TN. Clinical characteristics of 1653 injured motorcyclists and factors that predict mortality from motorcycle crashes in Malaysia. *Chinese Journal of Traumatology* 2019; 22(2): 69-74. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2018.11.001>
28. Souto RMCV, Corassa RB, Lima CM, Malta DC. Helmet use and injury severity among crashed motorcyclists in Brazilian state capitals: an analysis of the violence an accidents survey 2017. *Rev Bras Epidemiol* 2020; 23 Suppl 1: e200011.supl.1. <https://doi.org/10.1590/1980-549720200011.supl.1>
29. Ponce JC, Muñoz DR, Andreuccetti G, Carvalho DG, Leyton V. Alcohol-related traffic accidents with fatal outcomes in the city of Sao Paulo. *Accid Anal Prev* 2011; 43(3): 782-7. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2010.10.025>
30. Nunes HRC, Murta-Nascimento C, Lima MCP. Impact of the dry law on road traffic mortality in Brazilian states: an interrupted time series analysis. *Rev Bras Epidemiol* 2021; 24: e210045. <https://doi.org/10.1590/1980-549720210045>
31. Abreu DROM, Souza EM, Mathias TAF. Impact of the brazilian traffic code and the law against drinking and driving on mortality from motor vehicle accidents. *Cad Saude Publica* 2018; 34(8): e00122117. <https://doi.org/10.1590/0102-311X0012117>
32. Mandacarú PMP, Rabelo IVM, Silva MAA, Tobias GC, Morais Neto OL. Óbitos e feridos graves por acidentes de trânsito em Goiânia, Brasil-2013: magnitude e fatores associados. *Epidemiol Serv Saúde* 2018; 27(2): e2017295. <https://doi.org/10.5123/s1679-49742018000200001>
33. Barbosa MQ, Abrantes KSM, Silva Júnior WR, Casimiro GS, Cavalcanti AL. Acidente motociclístico: caracterização das vítimas socorridas pelo Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU). *R Bras C Saúde* 2014; 18(1): 3-10. <https://doi.org/10.4034/RBCS.2014.18.01.01>
34. Andrade SSCA, Mello-Jorge MHP. Mortality and potential years of life lost by road traffic injuries in Brazil, 2013. *Rev Saúde Pública* 2016; 50: 59. <https://doi.org/10.1590/S1518-8787.2016050006465>
35. Souza CDF, Paiva JPS, Leal TC, Silva LF, Machado MF, Araújo MDP. Mortality in motorcycle accidents in Alagoas (2001-2015): temporal and spatial modeling before and after the "lei seca". *Rev Assoc Med Bras (1992)* 2019; 65(12): 1482-8. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.65.12.1482>

## ABSTRACT

**Objective:** To assess the trend in motorcyclist mortality rate from traffic accidents in the state of São Paulo, Brazil, from 2015 to 2020.

**Methods:** This is an ecological time series study with secondary data from the Traffic Accident Management Information System of the State of São Paulo (INFOSIGA), referring to motorcyclists' deaths due to road traffic injuries in the state of São Paulo, Brazil, from 2015 to 2020. The Annual Percent Change was calculated according to the Prais-Winsten regression model, using the Stata 14.0 software. **Results:** A total of 11,343 deaths of motorcyclists due to road traffic injuries were reported. The highest proportion of deaths occurred among men (88.1%), aged between 18 and 24 years (27.9%), in the two most populous and urbanized regions of the state. The distribution of mortality showed minimal variation in the analyzed period, from 4.22 to 4.42 deaths/100 thousand inhabitants. Among the analyzed sociodemographic variables, the mortality trend of motorcyclists was mostly stationary. **Conclusion:** The analysis of the mortality of motorcyclists due to road traffic injuries in the state of São Paulo showed a stationary trend.

**Keywords:** Accidents, traffic. Mortality. Motorcycles. Epidemiology.

**CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES:** Souza, R.C.: Administração do projeto, Curadoria de dados, Investigação, Escrita - primeira redação, Escrita - revisão e edição. Abreu, L.C.: Conceituação, Metodologia, Supervisão, Escrita - revisão e edição, Validação. Bebiano, B.C.: Investigação, Escrita - primeira redação, Escrita - revisão e edição. Leitão, F.N.C.: Metodologia, Supervisão, Escrita - revisão e edição. Rodrigues, L.M.R.: Conceituação, Metodologia, Supervisão, Escrita - revisão e edição, Validação.

**FONTE DE FINANCIAMENTO:** nenhuma.



© 2022 | A Epidemio é uma publicação da

Associação Brasileira de Saúde Coletiva - ABRASCO